

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08085815
PUBLICATION DATE : 02-04-96

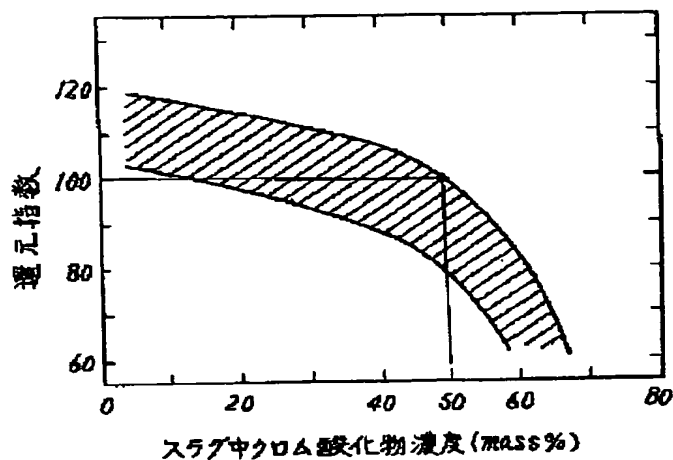
APPLICATION DATE : 16-09-94
APPLICATION NUMBER : 06222230

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : MORISHIGE HIROAKI;

INT.CL. : C21C 7/068 C21C 5/28 C21C 7/00

TITLE : METHOD FOR EFFECTIVELY
REFINING MOLTEN
CHROMIUM-CONTAINING STEEL
USING DECARBURIZED SLAG



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce and recover produced chromium oxide in a method at a low cost in a decarburization-refining of molten chromium-containing steel and also, to effectively execute the reduction and the decarburization.

CONSTITUTION: At the time of tapping the decarburization-refined molten steel in the decarburization-refining of the molten chromium-containing steel, the crude molten steel having $\geq 1400^{\circ}\text{C}$, $\geq 0.2\text{mass\%}$ [Si] concn. and $\geq 1.2\text{mass\%}$ [C] concn., is received under the condition of remaining slag containing 15-50mass% chromium oxide produced by the decarburization-refining in a furnace. In the case of being $\geq 0.1\text{mass\%}$ [Si] concn. in the crude molten steel, only inert gas is supplied from a bottom-blowing tuyere, and in the case of being $< 0.1\text{mass\%}$ [Si] concn., oxygen gas is supplied from a top-blowing lance in addition of the inert gas from the bottom-blowing tuyere, to execute the reduction. By this method, since the remarkable lowerings of the unit consumptions of Si for reduction and dilute gas, and the shortening of the refining time are obtd., the refining cost can remarkably be reduced.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

BEST AVAILABLE COPY

22974

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-85815

(43) 公開日 平成8年(1996)4月2日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
C 21 C	7/068			
	5/28	E		
	7/00	A		

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全8頁)

(21) 出願番号	特願平6-222230	(71) 出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22) 出願日	平成6年(1994)9月16日	(72) 発明者	中尾 隆二 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内
		(72) 発明者	沖森 麻祐巳 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内
		(72) 発明者	岩崎 央 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会社光製鐵所内
		(74) 代理人	弁理士 大関 和夫

最終頁に続く

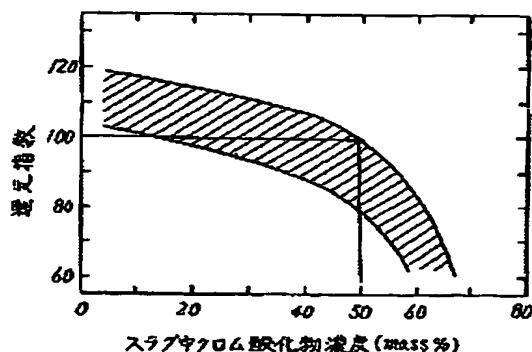
(54) 【発明の名称】 脱炭素を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法

(57) 【要約】

【目的】 含クロム溶鋼の脱炭精錬において生成したクロム酸化物を安価な方法で還元・回収するとともに、効率的に還元および脱炭を行う。

【構成】 含クロム溶鋼の脱炭精錬において、脱炭精錬された溶鋼を出鋼するに際し、脱炭精錬によって生成したクロム酸化物を15~50mass%含むスラグを炉内に残留させた状態で、温度が1400℃以上、[S]濃度0.2mass%以上、[C]濃度1.2mass%以上の粗溶鋼を受鋼し、粗溶鋼中の[S i]濃度0.1mass%以上では底吹き羽口より不活性ガスのみを供給し、[S i]濃度0.1mass%未満では底吹き羽口からの不活性ガスに加え、上吹きランスから酸素ガスを供給して、還元を行う。

【効果】 還元用S i原単位、希釈ガス原単位的大幅な低減がはかれ、精錬時間の短縮もはかれることから精錬コストの大幅な低減が可能になる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 AODのような転炉型の精錬容器を用いた含クロム溶鋼の脱炭精錬において、脱炭精錬処理された溶鋼を出鋼するに際し、前記脱炭精錬処理によって生成したクロム酸化物を15mass%以上かつ50mass%以下含むスラグを出鋼時に炉内に残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼中の〔Si〕および〔C〕により前記クロム酸化物を還元する方法において、溶鋼中の〔Si〕濃度が0.1mass%以上では底吹き羽口よりAr、N₂等の不活性ガスを供給し、〔Si〕濃度が0.1mass%未満では底吹き羽口からは不活性ガスを、上吹きランスからは酸素ガスを供給することを特徴とする脱炭法を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。

【請求項2】 上吹きランスから供給する酸素ガスの流量を、スラグ中のクロム酸化物の〔C〕による還元速度に合わせて調整することを特徴とする請求項1記載の脱炭法を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。

【請求項3】 新たに受鋼する粗溶鋼の温度が1400℃以上で、かつ〔Si〕濃度が0.2mass%以上、〔C〕濃度が1.2mass%以上であることを特徴とする請求項1記載の脱炭法を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。

【請求項4】 前記クロム酸化物の還元終了後、スラグのみを精錬容器より排出し、続いて含クロム溶鋼の脱炭精錬を行うことを特徴とする請求項1記載の脱炭法を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は含クロム溶鋼の脱炭精錬において、脱炭精錬によって生成したクロム酸化物を安価な方法で還元してクロムを回収するとともに、効率的に還元および脱炭を行う含クロム溶鋼の精錬方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ステンレス鋼のような11mass%以上のクロムを含む含クロム溶鋼の脱炭精錬法としては、脱炭中期以降（例えば〔C〕0.5mass%以下）を減圧下で行う真空脱炭法、および希釈ガスを吹込んで雰囲気中のCO分圧を下げる希釈脱炭法が広く用いられている。前者は一般にVOD法と呼ばれ、後者はAOD法および上底吹き転炉法と呼ばれている。これらの方法は、いずれも脱炭中期以降において、溶鋼中〔Cr〕の酸化損失を抑えながら効率的に脱炭を進行させようとするものである。しかしながら、〔C〕濃度が低下するにつれて〔Cr〕の酸化が避けられないため、〔Cr〕酸化量が増大する。

【0003】 従来、溶鋼中〔Cr〕の酸化損失を抑えるために、例えばVOD法では、特開昭55-89417号公報や特開昭55-152118号公報に示されているように、脱炭の進行に伴う酸素供給量の調整や、ある

いは100Torr以下の真空下での調整を行っている。また、AOD法では〔C〕濃度の低下に伴って希釈ガスの比率を上げるような方法がとられている。

【0004】 これらの方法では、スラグの役割は、大半はスブラッシュの抑制および炉耐火物の溶損抑制であり、脱炭の酸素源はガスとして供給される酸素あるいは溶鋼中の酸素である。このため、供給された酸素ガスによる溶鋼中〔Cr〕の酸化は避けられず、この〔Cr〕の酸化により、スラグ中のクロム酸化物（一般には〔Cr₂O₃〕と書く）濃度が増大し、スラグの融点が急激に上昇してくる。クロム酸化物濃度は脱炭終了時には15~50mass%にもなり、その融点は1700℃以上の高温となってスラグは完全に固相を形成してくる。

【0005】 従来、このスラグを脱炭反応の酸素源として使用し、クロム酸化物を還元して〔Cr〕を回収するため、および脱炭末期（例えば〔C〕0.1mass%以下）での脱炭反応速度の上昇をはかるために、VOD法では高真空化およびガス吹込み量の増大をはかっている。また、AOD法では特開平3-68713号公報および特開平4-254509号公報に示されているように、真空精錬の付与を行っている場合もある。しかし、これらの方法ではスラグが固相を形成していること、および脱炭初期（例えば〔C〕0.5mass%以上）に比べ脱炭速度が非常に遅く、かつ脱炭量も小さいために、大きな効果は得られていない。このため、脱炭精錬終了後、スラグ中のクロム等の有価金属を還元回収するためにSiやAl等の還元材を大量に投入して還元精錬を行った後に出鋼している。

【0006】 一方、これらの問題点を解決する方法として、特開昭62-243711号公報および特開平6-73424号公報記載の方法が開示されている。これらの方法は、クロム酸化物を多量に含むスラグを炉内に残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼中の〔C〕のみによって還元する方法である。しかしながら、〔C〕のみによる還元では還元速度が遅いため、クロム酸化物中の〔Cr〕を回収するための十分な効果は得られていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、AODのような転炉型の精錬容器を用いた含クロム溶鋼の脱炭精錬において、脱炭精錬処理された溶鋼を出鋼するに際し、クロム酸化物を多量に含むスラグを炉内に残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼によって還元する方法において還元速度を高位に維持し、かつ効率よく行うことである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上述の課題を有利に解決したものであり、その要旨とするところは下記のとおりである。

(1) AODのような転炉型の精錬容器を用いた含クロム溶鋼の脱炭精錬において、脱炭精錬処理された溶鋼を

出鋼するに際し、前記脱炭精錬処理によって生成したクロム酸化物を15mass%以上かつ50mass%以下含むスラグを出鋼時に炉内に残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼中の〔Si〕および〔C〕により前記クロム酸化物を還元する方法において、溶鋼中の〔Si〕濃度が0.1mass%以上では底吹き羽口よりAr、N₂等の不活性ガスを供給し、〔Si〕濃度が0.1mass%未満では底吹き羽口からは不活性ガスを、上吹きランスからは酸素ガスを供給することを特徴とする脱炭滓を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。

【0009】(2) 上吹きランスから供給する酸素ガスの流量を、スラグ中のクロム酸化物の〔C〕による還元速度に合わせて調整することを特徴とする前項(1)記載の脱炭滓を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。

(3) 新たに受鋼する粗溶鋼の温度が1400℃以上で、かつ〔Si〕濃度が0.2mass%以上、〔C〕濃度が1.2mass%以上であることを特徴とする前項(1)記載の脱炭滓を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。

【0010】(4) 前記クロム酸化物の還元終了後、スラグのみを精錬容器より排出し、続いて含クロム溶鋼の脱炭精錬を行うことを特徴とする前項(1)記載の脱炭滓を用いた効率的な含クロム溶鋼の精錬方法。以下に本発明について詳細に説明する。本発明の含クロム溶鋼の精錬方法はAODのような転炉型の精錬容器を用いた、図1に例示するような精錬工程である。図1において、①で目標〔C〕濃度までの脱炭精錬を行い、②で脱炭精錬で生成したクロム酸化物を含むスラグを炉内残留させて、脱炭精錬処理された溶鋼のみを出鋼する。次いで、③で新たに粗溶鋼を受鋼し、④で炉内残留させたスラグの粗溶鋼による還元処理を行い、⑤で還元処理されたスラグのみを排出する。⑥では①の脱炭精錬と同じ工程に戻る。従って、①から⑥を繰り返すことにより、効率的な精錬方法となる。

【0011】なお、図中のaは炉体、bはスラグ、cは溶鋼、dは羽口、eは取鍋、fはスラグ鋼を示す。本発明は、クロム酸化物を含むスラグを新たに受鋼する粗溶鋼で還元するに際し、粗溶鋼中に〔C〕以外に〔Si〕を共存させ、かつクロム酸化物量に応じて〔Si〕濃度を調整すること、さらに、吹込むガス種を粗溶鋼中の〔Si〕濃度に合わせて変更することによって、効率的な精錬を行うものである。

【0012】図2にクロム酸化物を30mass%含むスラグを約1500℃の温度を有する粗溶鋼で還元処理した場合のスラグ中クロム酸化物濃度の時間変化を粗溶鋼中の〔C〕濃度2.0mass%、〔Si〕濃度0.01mass%の場合と〔C〕濃度2.0mass%、〔Si〕濃度0.30mass%の場合を比較して示す。粗溶鋼中に〔Si〕を含有させることによって、クロム酸化物濃度の低減速度、すなわち還元速度が大きく

なることがわかる。従って、クロム酸化物を含むスラグの還元は、〔C〕単独で行うよりも、〔Si〕および〔C〕により行う方が効率的である。

【0013】図3にクロム酸化物を含むスラグを約1500℃の温度を有する粗溶鋼で10分間の還元処理を行った場合の還元前のクロム酸化物濃度と還元指数の関係を示す。なお、還元指数はクロム酸化物濃度が50mass%の場合の還元量の平均値を100として指数化した値であり、また、還元前の粗溶鋼中の〔C〕濃度は2.0mass%、〔Si〕濃度は0.3mass%であった。図3よりスラグ中クロム酸化物濃度が50mass%以上では還元指数が急激に低下することがわかる。また、クロム酸化物濃度が15mass%未満では脱炭末期の脱炭速度が小さく、かつ脱炭終了後にスラグを残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼で還元処理する場合のクロム酸化物の還元量が小さくなるために、コスト低減効果も小さくなる。従って、脱炭終了後に炉内に残留させるスラグ中のクロム酸化物濃度としては15mass%以上、50mass%以下が必要である。

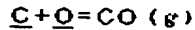
【0014】図4にクロム酸化物を約40mass%含むスラグを、約1500℃で〔C〕濃度約2.0mass%の粗溶鋼で還元処理を行った場合の粗溶鋼中の〔Si〕濃度と全還元量に占める粗溶鋼中の〔Si〕による還元の比率を示す。図4より〔Si〕濃度0.1mass%未満では〔Si〕による還元の比率が急激に低下することがわかる。一方、〔Si〕による還元の比率が高い領域では〔C〕による還元の比率が小さいために、〔C〕による還元で生成するCOガスの発生量が小さい。つまり、COガスの発生量の小さい領域で酸素ガスを吹込んだ場合には酸素ガスは粗溶鋼中の〔Si〕や〔Cr〕の酸化に働くために有効とは言えない。また、底吹き羽口からのガス吹込みは溶鋼とスラグとの反応を効率的に進めるのに有効であり、上吹きランスからのガス吹付けは溶鋼内から発生するガスと反応させるのに有効である。従って、〔Si〕濃度0.1mass%以上では底吹き羽口からAr、N₂等の不活性ガスを吹込むことで、スラグ中クロム酸化物の粗溶鋼中の〔Si〕還元を促進させる。また、〔Si〕濃度0.1mass%未満では底吹き羽口からの不活性ガスの吹込みでクロム酸化物の粗溶鋼中の〔C〕による還元を促進させるとともに、上吹きランスから酸素ガスを流すことで生成してくるCOとの反応($\text{CO} + 1/2\text{O}_2 = \text{CO}_2$)を促進させて、反応熱を回収することが効果的である。

【0015】図5にクロム酸化物を約40mass%含むスラグを、約1500℃で〔C〕濃度約2.0mass%、〔Si〕濃度約0.3mass%の粗溶鋼で還元処理した場合の〔Si〕濃度0.1mass%未満の領域における脱炭量に対する酸素ガス流量と酸素ガスによる〔Cr〕酸化量指数の関係を示す。なお、酸素ガスは上吹きランスより吹付けた場合であり、また、脱炭量に

対する酸素ガス流量とは1kgの脱炭が進行した場合に吹込んだ酸素ガス流量を表し、酸素ガスによる〔Cr〕酸化量指数は酸素ガス流量が1.0の場合の〔Cr〕酸化量の平均値を1.0として指数化した値である。図5からわかるように、上吹きランスから供給する酸素ガス流量はクロム酸化物の〔C〕による還元速度(脱炭量)に合わせて調整する必要があり、〔Cr〕の酸化を抑えるためには、脱炭量の1.3倍程度以下が望ましいと言える。

【0016】図6に約30mass%のクロム酸化物を含むスラグを新たに受鋼した粗溶鋼で10分間の還元処理を行った場合の粗溶鋼の温度と還元指数の関係を示す。なお、還元指数は粗溶鋼の温度が1400℃の場合のクロム酸化物の還元量の平均値を100として指数化した値である。また、還元前の粗溶鋼中の〔C〕濃度は2.0mass%、〔Si〕濃度は0.3mass%であった。図6からわかるように、粗溶鋼の温度が1400℃未満では急激に還元指数が低下することから、温度としては1400℃以上が好ましい。

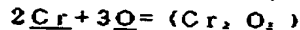
【0017】図7に約30mass%のクロム酸化物を含むスラグを炉内に残留させ、新たに受鋼した約1500℃の温度を有する粗溶鋼で10分間の還元処理を行った場合の粗溶鋼中の〔Si〕濃度と還元指数の関係を示す。なお、還元指数は〔Si〕濃度0.20mass%の場合のクロム酸化物の還元量の平均値を100として指数化した値である。また、還元前の粗溶鋼中の〔C〕濃度は2.0mass%であった。図7からわかるように、〔Si〕濃度0.2mass%未満では還元指数が低下することから、粗溶鋼中の〔Si〕濃度は0.2mass%以上が好ましい。



$$K_{CO} = P_{CO} / (a_C \cdot a_O)$$

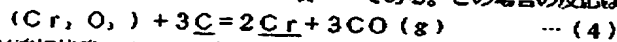
ここで、 a_C 、 a_O は溶鋼中の〔C〕および〔O〕の活量、 P_{CO} は雰囲気中のCO分圧(atm)で示す。

【0021】含クロム溶鋼では溶鋼中の〔Cr〕が a_C および a_O を低下させるために、〔C〕濃度の低下に伴

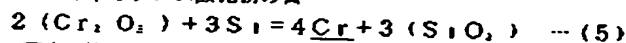


脱炭精錬終了時にはスラグ中(Cr_2O_3)濃度は15mass%以上の高濃度になってスラグは固化する。

〔Cr〕は有価な金属であり、回収する必要がある。このため、これまでは脱炭終了後にSiやAl等の還元材を大量に投入して還元精錬を行ってきた。そのために精錬コストの増大を招いていた。



(4)式の反応はスラグが液相状態ではある程度の速度が得られるが、固相状態では非常に遅く、還元処理に長時間を要するために非効率である。そこで、この問題を解消する方法として、スラグ中のクロム酸化物の☆



(5)式の反応は(4)式の反応に比べて非常に速く、粗溶鋼中に〔Si〕および〔C〕が含まれる場合には、

*【0018】図8に約30mass%のクロム酸化物を含むスラグを炉内に残留させ、新たに受鋼した約1500℃の温度を有する粗溶鋼で10分間の還元処理を行った場合の粗溶鋼中の〔C〕濃度と還元指数の関係を示す。なお、還元指数は〔C〕濃度1.2mass%の場合のクロム酸化物の還元量の平均値を100として指数化した値である。図8からわかるように、〔C〕濃度1.2mass%未満では還元指数が低下することから、粗溶鋼中の〔C〕濃度は1.2mass%以上が好ましい。

【0019】スラグ中のクロム酸化物の還元終了後、そのまま脱炭精錬を行うことは可能である。しかし、そのまま脱炭精錬を行った場合には、スラグ量が大幅に増大し、かつ溶鋼中の〔Cr〕酸化量も増大することから、クロム酸化物の還元終了後、スラグのみを精錬容器より排出し、続いて脱炭精錬を行うことが効率的である。以上より、含クロム溶鋼の脱炭精錬において、脱炭精錬処理によって生成したクロム酸化物を15mass%以上かつ50mass%以下含むスラグを炉内に残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼でクロム酸化物の還元を効率的に進めるには、粗溶鋼中の〔Si〕濃度により吹込むガスの種類を変えることが効果的である。さらに効率的に還元を進める条件として、粗溶鋼中〔C〕濃度、〔Si〕濃度および温度等の好適条件が導出された。

【0020】

【作用】一般にステンレス鋼のような11mass%以上のクロムを含む含クロム溶鋼では、脱炭精錬により〔C〕濃度0.1mass%以下まで脱炭される。この場合の脱炭反応は(1)式で表わされ、平衡定数 K_{CO} は(2)式で表わされる。



※(3)式で示される溶鋼中の〔Cr〕の酸化が避けられず、AOD法やVOD法のように P_{CO} を下げて、この反応は進行する。

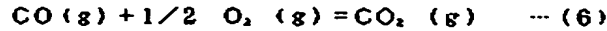


★【0022】これらの問題点を解決する方法として、特開昭62-243711号公報や特開平6-73424号公報記載の方法が開示されている。これらの方法は、クロム酸化物を多量に含むスラグを炉内に残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼中の〔C〕のみによって還元する方法である。この場合の反応は(4)式で表わされる。

☆一部を(5)式で示される粗溶鋼中の〔Si〕で還元する方法を見出した。

【0023】

みかけ上、(5)式の反応終了後、(4)式の反応が進行する。(4)式および(5)式の反応ともに発熱反応であるが、発熱量は小さく、不活性ガスのみの吹込みでは炉体からの放熱もあるために、徐々に溶鋼温度は低下する。(4)式の反応ではCOガスを生成するが、これ*



(6)式の反応を効率的に進ませる条件として、粗溶鋼中[S]濃度が0.1mass%未満で上吹きランスから酸素ガスを流すこと、および脱炭量に合わせて酸素ガス流量を調整することを見出した。さらに、(4)および(5)式の反応を効率的に進める条件として粗溶鋼の温度および組成の好適な条件を見出した。

【0025】

【実施例】SUS304ステンレス鋼(8mass%Ni-18mass%Cr)60ton処理において、図1に示す実施態様で実施した。脱炭精錬終了時の目標の[C]濃度は全て0.05mass%であり、目標の[C]濃度まで脱炭する間に溶鋼中[Cr]の酸化が進行し、スラグ中のクロム酸化物濃度が増大した。このスラグを出鋼時に炉に残留させ、新たに受鋼した粗溶鋼により還元処理を行った。還元処理は[S]濃度0.1mass%までは底吹き羽口よりArあるいはN₂の不活性ガスを2000Nm³/Hrの流量で吹込み、[S]濃度0.1mass%未満では底吹き羽口よりArあるいはN₂の不活性ガスを2000Nm³/Hr、上吹きランスから酸素ガスを予め測定しておいた[C]による還元量に合わせて、300~2000Nm³/Hr※

*に酸素ガスを吹付けることで、下記(6)式の反応が進行する。(6)式の反応の発熱量は非常に大きく、溶鋼温度は徐々に上昇するために、効率的な精錬が可能になる。

【0024】

※の範囲で流した。これらの還元処理には10分間を要した。還元処理後、スラグのみを排出し、引き続き粗溶鋼の脱炭精錬を実施した。

10 【0026】表1に実施例の条件を示す。本発明の実施例はガス吹込み条件および粗溶鋼の組成等の条件が先に示した条件を満足するように実施した。比較例のNo. 7は従来法として行われている特開昭62-243711号公報記載の方法に準じて行った例であり、比較例のNo. 8は脱炭精錬の終了後、スラグ中クロム酸化物を還元するためにSを添加して還元処理を行った後に、溶鋼およびスラグを同時に受鋼した例であり、比較例のNo. 9~No. 11は処理の条件が本発明の条件外の例である。

20 【0027】実施結果を表2に示す。表中の値は比較例のNo. 7の結果を100として、全て比例換算した値である。本発明例では、スラグ中のクロム酸化物の還元を促進する条件で行っているため精錬時間および精錬コストに大きな差は表われていないが、比較例では、特にNo. 8の例では精錬コストが非常に高くなっている。

【0028】

【表1】

区分	No	脱炭精錬終了時のクロム酸化物濃度 (mass%)	炉内へのスラグ残留の有無	粗溶鋼の条件			[S] <0.1mass%での酸素ガス吹付け		備考
				温度 (°C)	[C]濃度 (mass%)	[S]濃度 (mass%)	有無	脱炭量に対する流量 (Nm ³ /kg)	
本発明例	1	35	有	1480	1.0	0.35	有	1.5	請求項1
	2	40	有	1490	2.0	0.40	有	1.0	請求項2,4
	3	35	有	1460	1.8	0.30	有	0.8	請求項2,3,4
	4	25	有	1425	2.1	0.30	有	1.0	"
	5	40	有	1480	1.8	0.45	有	0.9	"
	6	35	有	1490	2.0	0.45	有	1.1	"
比較例	7	40	有	1500	2.0	0.01*	無*	—	
	8	35	無*	—	—	—	—	—	
	9	55*	有	1500	2.1	0.35	有	0.9	
	10	12*	有	1450	1.8	0.25	有	1.0	
	11	30	有	1350*	2.0	0.25	無*	—	

*は本発明の条件外の例を示す。

【0029】

【表2】

区分	No.	還元処理終了後の クロム酸化物濃度	還元用Si 原単位	希釈ガス 原単位	精錬時間	精錬コスト
本 発 明 例	1	95	95	98	81	87
	2	80	89	90	72	80
	3	78	87	89	74	75
	4	70	84	87	70	70
	5	76	84	89	71	74
	6	76	85	88	72	72
比 較 例	7	100	100	100	100	100
	8	—	520	220	92	185
	9	115	114	106	105	112
	10	95	95	86	94	96
	11	110	108	102	105	105

【0030】

【発明の効果】本発明法によると、含クロム溶鋼の精錬において、還元用Si原単位、希釈ガス原単位の大巾な低下がはかれ、また、クロム酸化物の還元が促進されるために精錬時間の短縮がはかれることから精錬コストの大巾な低減が可能になる。さらに、還元時の粗溶鋼の温度制御が可能になることから、還元処理後の脱炭精錬が効率的に行える。また、脱炭精錬終了後、スラグは炉内に残留させることから、溶鋼中へのスラグ巻き込み量が低減し、製品の品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施態様を説明する図であり、①は脱炭精錬工程、②はスラグを炉内に残留させ溶鋼のみを出鋼する工程、③は粗溶鋼の受鋼工程、④はスラグの還元処理工程、⑤はスラグの排出工程、⑥は脱炭精錬工程を示す。

【図2】本発明法におけるクロム酸化物の〔Si〕および〔C〕による還元法の効果を示す図である。

【図3】本発明法における粗溶鋼中の〔Si〕による還*

*元終了時のスラグ中のクロム酸化物濃度の限定理由を示す図である。

【図4】本発明法におけるガス吹込み条件を変更する粗溶鋼中の〔Si〕濃度の限定理由を示す図である。

【図5】本発明法における上吹きランスから流す酸素ガス流量の調整の必要性を示す図である。

【図6】本発明法における新たに受鋼する粗溶鋼の温度の限定理由を示す図である。

【図7】本発明法における新たに受鋼する粗溶鋼の〔Si〕濃度の限定理由を示す図である。

【図8】本発明法における新たに受鋼する粗溶鋼の〔C〕濃度の限定理由を示す図である。

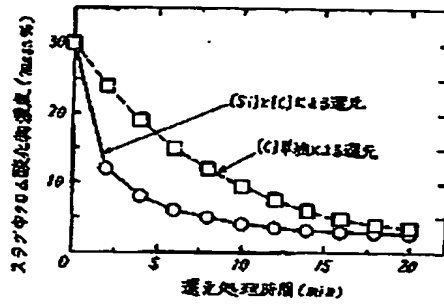
【符号の説明】

- a 炉体
- b スラグ
- c 溶鋼
- d 羽口
- e 取鍋
- f スラグ鍋

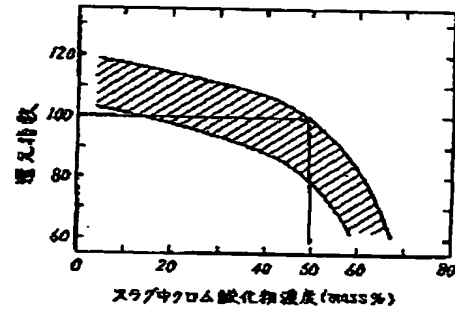
【図1】



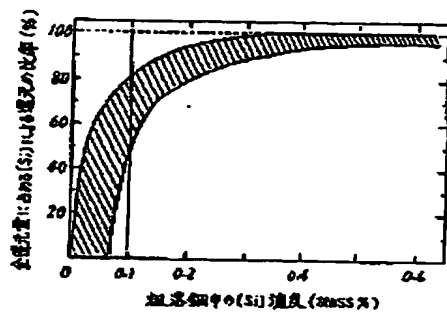
【図2】



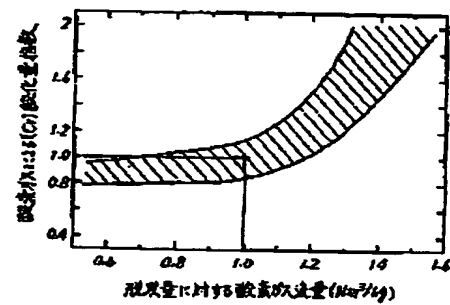
【図3】



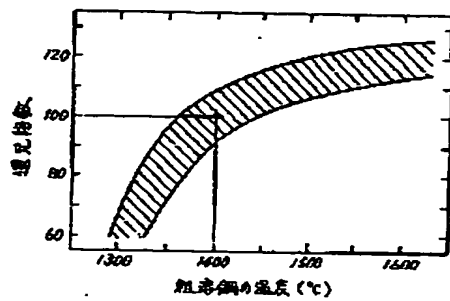
【図4】



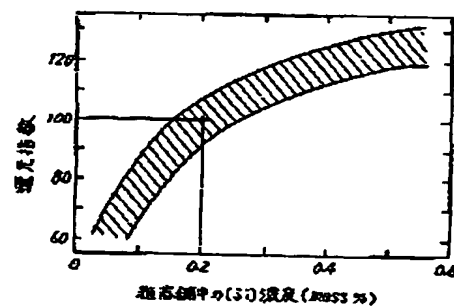
【図5】



【図6】



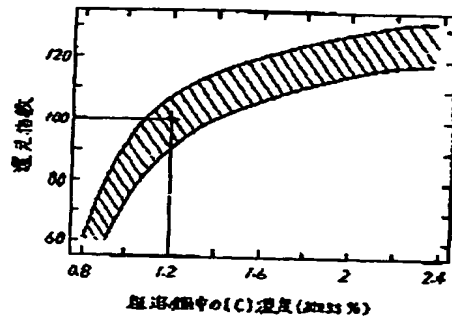
【図7】



(8)

特開平8-85815

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 森重 博明
山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵
株式会社光製鐵所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.